

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY**

**As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.**

T S1/5/1-

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007690604

WPI Acc No: 1988-324536/198846

XRAM Acc No: C88-143200

XRPX Acc No: N88-245906

Dental waste water purificn. - in several chambers for sedimentation,  
filtering and ion exchange

Patent Assignee: ECK M R (ECKM-I)

Inventor: ECK R

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3813264	A	19881110	DE 3813264	A	19880420	198846 B

Priority Applications (No Type Date): CH 871590 A 19870423

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3813264	A	5		

Abstract (Basic): DE 3813264 A

Waste water from dental surgeries is purified in a casing divided by filter partitions in several chambers. The chambers act as sedimentation cells and the following chambers are used as depth filters, filled with a textile fibre material. The chambers contain finer filter material than the preceding chamber. The next chambers are filled with an ion-exchange material, preferably of the thiol, thiourea or isothiuronium type. A baffle plate traps entrained droplets. All filter layers protrude above the water level.

ADVANTAGE - This retains all particles of amalgam, silver and mercury and has a better efficiency for the finest particles than a centrifuge which also produces noise.

0/1

Title Terms: DENTAL; WASTE; WATER; PURIFICATION; CHAMBER; SEDIMENT; FILTER;  
ION; EXCHANGE

Derwent Class: D15; P32

International Patent Class (Additional): A61C-017/04; A61C-019/00;

B01D-021/00; B01D-039/02; C02F-001/00

File Segment: CPI; EngPI

?

**THOMSON**  
DELPHION

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

[Log on](#) | [New PDB](#) | [Recent Searches](#)
[My Account](#) | [Products](#)
[Search: Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#) [Derwent](#)

## The Delphion Integrated View

 Get Now: ☒ PDF | [More choices...](#)

 Tools: Add to Work File: [Create new Wor](#)

 View: [Expand Details](#) | [INPADOC](#) | Jump to:  ☒ Go to: [Derwent](#)
☒ Email

🔍 Title: **DE3813264A1: Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen der bei Dentalbehandlungen anfallenden Abwaesser**

🔍 Derwent Title: Dental waste water purificn. - in several chambers for sedimentation, filtering and ion exchange [\[Derwent Record\]](#)

🔍 Country: DE Germany

🔍 Kind: A1 Document Laid open (First Publication) <sup>1</sup>

🔍 Inventor: Eck, Marcel Robert, Dr.med.dent., Goldach, CH;  
Eck, Robert, Rorschacherberg, CH;

🔍 Assignee: Eck, Marcel Robert, Dr.med.dent., Goldach, CH  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

🔍 Published / Filed: 1988-11-10 / 1988-04-20

🔍 Application Number: DE1988003813264

🔍 IPC Code: [C02F 1/00](#); [C02F 1/42](#); [C02F 1/46](#); [B01D 39/02](#); [B01D 21/00](#); [A61C 17/04](#); [A61C 19/00](#);

🔍 Priority Number: 1987-04-23 CH1987000001590

🔍 Attorney, Agent or Firm: Reinhard, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Skuhra, U., Dipl.-Ing., Weise, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anwaelte ; , Muenchen 8000

🔍 INPADOC [Show legal status actions](#)

Legal Status:

🔍 Family: None

🔍 Description

[\[Collapse\]](#):

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und auf eine Vorrichtung zum Reinigen der bei Dentalbehandlungen anfallenden Abwässer. Bei Dentalbehandlungen werden bekanntlich teilweise Werkstoffe, insbesondere Amalgame, verwendet, die eine hohe Toxizität aufweisen. Bei einzelnen Behandlungsvorgängen wie z.B. beim Bohren oder Schleifen werden diese Werkstoffe in feinste Partikel unterteilt und gelangen über die Absaugvorrichtung aus der Mundhöhle des Patienten ins Abwasser.

Der Schutz der Umwelt und die heute gültigen Gewässerschutzbestimmungen erfordern eine Reinigung derartiger Abwässer und insbesondere ein Entfernen aller amalgamhaltiger Verbindungen. Zu diesem Zweck werden heute bereits Zentrifugen eingesetzt, in denen die schweren Amalgam-Partikel aus zentrifugiert werden. Diese Zentrifugen sind jedoch in mehrfacher Hinsicht unbefriedigend. Die Teilchengrösse der abgeschliffenen Dentalwerkstoffe liegt im My-Bereich, so dass diese Teilchen zusammen mit dem Wasser eine Suspension bilden, die auch bei hohen Drehzahlen in der Zentrifuge nicht restlos



getrennt werden kann. Andererseits verursachen die Zentrifugen ein unangenehmes Geräusch und nehmen verhältnismässig viel Platz in der Praxis des Zahnarztes in Anspruch.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der Eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen die Reinigung der Abwässer verbessert werden kann und welche keine aufwendigen Installationen erfordern. Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 und mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 2 gelöst.

Das Verfahren geht von der Erkenntnis aus, dass die feinsten Partikel der Dentalwerkstoffe die Eigenschaft haben, sich in Eiweissverbindungen wie z.B. Blut oder Speichel einzuhüllen, so dass der Partikeldurchmesser vergrössert wird. Diese Partikel lassen sich nun auf besonders einfache Weise in verschiedenen Filterschichten ausfiltrieren. Bei der bisher bekannten Reinigung durch Zentrifugieren wurde der Tendenz der Einhüllung feinsten Teile in Eiweissverbindungen geradezu entgegengewirkt, so dass feinste Partikel auch nach der Zentrifuge noch im Abwasser enthalten waren. Die Erfindung macht sich weiter die Erkenntnis zunutze, dass die in den Dentalwerkstoffen enthaltenen Silber- und Quecksilber-Ionen eine stark desinfizierende Wirkung haben. Aus diesem Grund bildet der Ionenaustauscher eine weitere Stufe im Reinigungsprozess, so dass in den vorausgehenden Sedimentier- und Filterstufen eine ausreichende Desinfektion gewährleistet ist. Eine Geruchsbildung durch bakterielle Einflüsse tritt daher nicht auf.

Der Abscheider ist über folgende Vorgänge wirksam:

- – Separation von Luft und Abwasser
- Grobsedimentation
- Feinsedimentation
- Grobfiltration
- Occlusion
- Zementation
- Feinfiltration und
- Ionenaustausch.

Infolge der ausserordentlichen Feinheit eines Teils der anfallenden Metalle geht ein gewisser Anteil in Lösung, der am einfachsten durch Zementation umgesetzt und abgeschieden werden kann.

Der Aufbau des Abscheiders ist derart, dass, ausser in der ersten Kammer, keine heftige Bewegung in der Flüssigkeit auftritt.

Ein besonders einfacher Aufbau der Vorrichtung kann erreicht werden, wenn die Filterschichten als etwa vertikale Trennwände in einem Gehäuse angeordnet sind und das Gehäuse abschnittsweise unterteilen. Die vertikalen Filterschichten werden derart auf dem ganzen Gehäusequerschnitt gleichmässig durchströmt, so dass ein kontinuierlicher Durchfluss der Abwässer gewährleistet ist. Da die Filterschichten über den Abwasserspiegel hinausragen, werden in den Sedimentierkammern auch schwimmende Partikel aufgehalten. Je nach der gewünschten Kapazität der Vorrichtung kann der Gehäusequerschnitt verändert werden.

Um die Filterfläche der Feinfiltration zu vergrössern, können die Filterflächen aus Watte, Filz oder dergleichen auch S-förmig zwischen die Seitenwände des Gehäuses gelegt werden. Die Dichtigkeit des Filtermaterials, die Dicke der Filze usw. sind so abgestimmt, dass einerseits die Klärung der Flüssigkeit bis zu nur

noch ganz schwacher Trübung sichergestellt ist, und andererseits die Durchlässigkeit doch so hoch ist, dass ein Ueberströmen der letzten Filterschicht nicht stattfindet.

Wenn das Gehäuse durch einen Deckel verschliessbar ist und wenn zwischen den Oberseiten der Filterschichten und dem Deckel ein Zwischenraum zur Bildung eines Abluftkanals vorhanden ist, kann die ebenfalls angesaugte Abluft die Vorrichtung frei passieren, ohne dass ein unerwünschter Ueberdruck auftritt. Im Abluftkanal wird vorzugsweise eine Schikane eingebaut, um allenfalls mitgerissene Abwassertröpfchen aus dem Luftstrom zu entfernen und einer der Filterkammern zuzuführen.

Eine besonders vorteilhafte Filterwirkung wird erzielt, wenn die Filterschichten aus einem porösen Schaumstoff gefertigt sind. Derartige Schaumstoffe, beispielsweise aus Kunststoffmaterial, sind in verschiedenen Wandstärken und Feinheiten erhältlich. Der Schaumstoff hat eine ausreichende mechanische Stabilität, um ohne zusätzliche Stützsicht eine stabile Trennwand im Gehäuse zu bilden. Die innere Oberfläche derartiger Schaumstoffe ist ausserordentlich gross, womit eine gute Filterwirkung erreicht wird. Selbstverständlich könnten die Filterschichten aber auch aus einem anderen Material gefertigt sein. Denkbar wären z.B. poröse Körper aus Glas, Keramik, Graphit usw. Das Filtermittel im Tiefenfilter ist vorzugsweise ein textiles Fasermaterial, wie beispielsweise Baumwollwatte oder Filz. An diesem Faserhaufwerk werden auch feinste Teilchen angelagert und so aus dem Abwasserstrom entfernt. Als loses Filtermaterial wären aber auch alternative Stoffe wie z.B. lose Schüttungen aus Sand, Blähton usw. denkbar.

Eine besonders vorteilhafte Ablagerung schwerer Teilchen kann bewirkt werden, wenn das Gehäuse hintereinander drei Sedimentierkammern aufweist, wobei die Filterschicht zwischen erster und zweiter Sedimentierkammer zum Ueberlaufenlassen stossweise anfallender, grösserer Abwassermengen niedriger ausgebildet ist als die übrigen Filterschichten. Die bei der Dentalbehandlung anfallende Flüssigkeitsmenge kann sich kurzfristig verändern, so dass der ersten Sedimentierkammer plötzlich grössere Mengen zugeführt werden können. Um eine kontinuierliche Strömung zu gewährleisten ist es daher zweckmässig, ein Ueberlaufen aus der ersten in die zweite Sedimentierkammer zu ermöglichen. Dadurch wird die Trennkapazität nicht wesentlich beeinflusst. Die beiden nachfolgenden Sedimentierkammern ohne Ueberlaufmöglichkeit gewährleisten immer noch ein ausreichendes Trennen der schweren Partikel.

Soll auch der Abfluss der Speifontäne am Behandlungsstuhl durch den Amalgamfänger gehen, ist durch einen Hebelkontakt unter dem Spülwasserglas und eine Regelung des Spülbeckenzuflusses für einen möglichst kleinen resp. kurzdauernden Abwasseranfall zu sorgen.

Wenn die Absaugleistung über dem Anfall an Abwasser liegt, so dass die letzte Kammer im Mittel wenig gefüllt ist und so praktisch die ganze Flüssigkeitsniveau-Differenz zwischen Ein- und Ausgang der Vorrichtung zur Verfügung steht, wird die Durchflussleistung am grössten sein.

Zur Verbesserung der Tiefenfilter-Wirkung weist die Vorrichtung vorzugsweise zwei Tiefenfilterkammern auf, wobei die in Durchströmrichtung zweite Kammer mit feinerem Filtermittel gefüllt ist als die erste Kammer. Derart gelangen praktisch keine festen Partikel mehr in den Ionenaustauscher. Im Ionenaustauscher werden insbesondere Silber- und Quecksilber-Ionen entfernt. Dies erfolgt vorzugsweise durch die Verwendung von Thiol-, Thioharnstoff- oder Isothiuronium-Ionenaustauschern oder

chemisch ähnlich wirkender Austauscher.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachstehend genauer beschrieben. Die einzige Figur zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung parallel zur Durchströmrichtung. Das Gehäuse 1, das beispielsweise aus Kunststoffmaterial gefertigt sein kann, hat einen etwa rechteckigen Grundriss. Dieses Gehäuse ist durch die Filterschichten 5a bis 5f in einzelne Kammern unterteilt. Die Filterschichten sind parallel zueinander angeordnet und stossen seitlich und am Boden formschlüssig an das Gehäuse. Das Gehäuse 1 kann mit einem Deckel 2 hermetisch verschlossen werden, durch den eine Zuleitung 3 und eine Ableitung 4 geführt sind. Vorzugsweise wird die Vorrichtung so ausgebildet, dass die Zuleitung und die Ableitung fest mit dem Deckel 2 verbunden sind. Zum Auswechseln des Filters braucht dann lediglich ein neues Gehäuse 1 mit unverbrauchten Filterschichten an den Deckel 2 angeschlossen zu werden. Diese Konstruktion ist besonders gut geeignet für die Wiederaufbereitung der angefallenen Metalle. Die ganze Anordnung lässt sich ausserdem patientennah installieren, wo der grösste Teil der sedimentierenden Partikel anfällt. Ein Verstopfen von Zuleitungen wird dadurch praktisch ausgeschlossen.

Sämtliche Filterschichten ragen über den Abwasserspiegel 10 hinaus. Zwischen der Oberseite der einzelnen Filterschichten und dem Deckel 2 verbleibt ein Zwischenraum, so dass ein durchgehender Abluftkanal 11 gebildet wird. In diesem Abluftkanal ist eine Schikane 12 eingebaut, um mitgerissene Tröpfchen aufzufangen und einer der Kammern zuzuführen. Diese Schikane besteht vorzugsweise aus einem auf der Unterseite des Deckels 2 befestigten Wandabschnitt, der zwischen zwei Filterschichten in eine Kammer hineinragt. Der Wandabschnitt kann dabei seinerseits eine Filterschicht sein.

Die Zuleitung 3 ist im Gehäuseinnern vorzugsweise etwas gekrümmt ausgebildet, so dass das angesaugte Abwasser nicht direkt gegen die erste Kammer, sondern gegen eine Seitenwand gerichtet wird, wo es abprallt. Dadurch wird eine zu grosse Turbulenz in der ersten Sedimentierkammer 6a verhindert.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel begrenzen die Filterschichten 5a, 5b und 5c die drei Sedimentierkammern 6a, 6b und 6c. Die Filterschicht 5a ist etwas niedriger ausgebildet als die übrigen Filterschichten, um ein Ueberlaufen stossweise anfallender Abwässer zu ermöglichen. Die Filterschichten 5c, 5d und 5e begrenzen die beiden Tiefenfilterkammern 7a und 7b, die mit Filterwatte 8a von mittlerer und 8b von feiner Qualität gefüllt sind. Schliesslich begrenzen die beiden Filterschichten 5e und 5f noch eine Kammer, welche vollständig mit einem Ionen austauschenden Material gefüllt ist.

Geeignete Materialien zum Eliminieren der Silber- und Quecksilber-Ionen sind bereits bekannt und gebräuchlich. Es handelt sich um Ionenaustauscher-Harze, die in Granulatform in die Kammer gefüllt werden können.

Da die Trennkapazität der einzelnen Filterstufen nach einer bestimmten Gebrauchszeit erschöpft ist, muss die Vorrichtung periodisch ausgetauscht werden. Die maximale Lebenszeit einer Filtervorrichtung kann empirisch ermittelt werden. Denkbar wären aber auch optische, mechanische oder elektrische Mittel, welche anzeigen, dass die Filterkapazität einer Vorrichtung erschöpft ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Sonde 14 dargestellt, mit deren Hilfe beispielsweise durch elektrische Widerstandsmessung die Reinheit der Abwässer in der dritten Sedimentierkammer 6c ermittelt werden kann.

Die letzte Filterschicht ist vorzugsweise am höchsten. Die Absaugleitung 4 in der letzten Kammer reicht bis tief gegen den Boden. Die Absaugung hat am Ende einer Behandlung noch weiter zu laufen, um bis zur nächsten Behandlung den ganzen Behälter durch alle Wände und Filter hindurch möglichst weitgehend zu leeren.

Ein durchsichtiges Rohrstück oder dergleichen am Ausgang erlaubt, die Erschöpfung des Filters zu sehen. Nach der Erfahrung und abhängig von der Art der ausgeführten Dentalarbeiten ist es einfacher, das Gehäuse einfach nach 3 bis 4 Monaten auszuwechseln.

Je nach dem Fabrikat des Behandlungsstuhls und seiner Bauweise könnte die Vorrichtung auch als Patrone gebaut werden.

Für die gebrauchten Gehäuse stehen Deckel zur Verfügung für den Transport zur Aufarbeitung, um sie nach sorgfältigem Dekantieren der überstehenden Flüssigkeit flüssigkeitsdicht verschliessen zu können.

Im Betrieb hat die erfindungsgemässe Vorrichtung folgende Funktion: Ueber die Absaugvorrichtung werden die Abwässer durch die Zuleitung 3 dem Gehäuse zugeführt. Die Abwässer setzen sich in der Regel zusammen aus einer Mischung von Leitungswasser, Blut, Speichel, sowie festen Partikeln aus Zahnschmelz, Amalgam oder Gold. Teilweise gelangen die Abwässer auch in der Form von Schaum oder Aerosol in das Gehäuse. Aus diesem Grund ist der Pegelstand in der ersten Sedimentierkammer 6a sehr unterschiedlich, so dass teilweise ein Ueberlaufen in Pfeilrichtung C in die zweite Sedimentierkammer 6b stattfindet. In der ersten Sedimentierkammer sinken grobe Partikel ab und bilden am Boden eine Ablagerung 15. Schwimmende Partikel oder Schaum 16 wird auf der Oberfläche durch die Filterschicht 5a zurückgehalten. Das Abwasser strömt im wesentlichen gleichmässig in Pfeilrichtung A durch die Filterschicht 5a in die zweite Sedimentierkammer 6b. Die ebenfalls angesaugte Luft strömt in Pfeilrichtung B durch den Abluftkanal 11.

Bereits in der ersten Filterschicht 5a wird ein Grossteil derjenigen Partikel aufgefangen, welche in der ersten Kammer nicht sedimentiert wurden. Eine weitere Sedimentation bzw. Filtration findet in den Sedimentierkammern 6b und 6c bzw. in den Filterschichten 5b und 5c statt. Auch allenfalls noch vorhandene schwimmende Partikel werden in der zweiten und dritten Sedimentierkammer zurückgehalten. In der Abluft enthaltene Tröpfchen werden durch die Schikane 12 aufgefangen und tropfen in die dritte Sedimentierkammer 6c.

Auch nach dem Passieren der Sedimentierkammern bildet das Abwasser noch ein Kolloid-System, in dem feinste Schwermetall-Partikel enthalten sind. Diese werden in den Tiefenfilterkammern 7a und 7b ausgeschieden, indem sie sich an den Wattefasern ablagern. Nach dem Passieren der Tiefenfilter sind Schwermetalle praktisch nur im Ionen- oder Molekularbereich vorhanden.

Die Entfernung der Silber- und Quecksilber-Ionen erfolgt durch das Ionen-Austauschermaterial 9 zwischen den beiden Filterschichten 5e und 5f. Die stark desinfizierende Wirkung dieser Ionen wirkt sich in der Vorrichtung vorteilhaft aus, indem sich praktisch keine Bakterienkulturen bilden können.

Die Abwässer werden zusammen mit der nun relativ trockenen Abluft von der tief herabreichenden Ableitung 4 angesaugt und der Abwasserkanalisation zugeführt.

Die Niveauregulierung wäre auch mit einem Ueberlaufrohr oder durch geeignete Anordnung des Abflussrohres 4 möglich. In eine zusätzliche Filterkammer könnten z.B. Kupferdrehspäne gefüllt werden. Damit können noch vorhandene gelöste Mengen von

Quecksilber und Silber durch Zementation abgeschieden werden.  
Auch eine elektrolytische Abscheidung dieser Partikel wäre denkbar.

⌘ First Claim: Show all claims 1. Verfahren zum Reinigen der bei Dentalbehandlungen anfallenden Abwässer, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese zuerst wenigstens einer Sedimentierkammer zum Abscheiden schwerer Partikel zugeführt werden, dass die Abwässer anschliessend wenigstens eine Filterschicht und nachfolgend wenigstens eine Ionen-Austauscherschicht durchströmen und/oder elektrolytisch behandelt werden.

⌘ Forward  
References:

Go to Result Set: Forward references (2)

PDF	Patent	Pub.Date	Inventor	Assignee	Title
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">DE10130721A1</a>	2003-08-07	Lu, Li-Chou	Lu, Li-Chou	Verfahren zum S und zur Behandl medizinischen At Abwassers für Z
<input type="checkbox"/>	<a href="#">US6276936</a>	2001-08-21	Forster; Michael		Dental separator from a solids/liqu
<input type="checkbox"/>	<a href="#">US5885076</a>	1999-03-23	Ralls; Stephen Alden	The United States of America as represented by the Secretary of the Navy	Method and syst removing mercur dental waste wat
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">DE4446141C2</a>	1997-12-18	Simon, Christian	ITU Ingenieurgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH, 10787 Berlin, DE	Vorrichtung zur F von Fluessigkeiten insbesondere vor kontaminiertem Loeschwasser
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">DE4120068C2</a>	1995-06-08	Braetsch, Hartmut	Kaltenbach & Voigt GmbH & Co, 88400 Biberach, DE	Verfahren zur Schwermetallred Abwasser von zahnaerztlichen I
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">DE4131905A1</a>	1992-10-22	Ropers, Till, Dr.	Ropers, Till, Dr., 2162 Steinkirchen, DE	Verfahren und V zur Abscheidung Schadstoffen, ins von Amalgam, a Abwaessern von Zahnarztpraxen

⌘ Foreign References: None  
⌘ Other Abstract Info: None



Nominate this for the Gall



The invention refers to a procedure and to a device for cleaning the waste water resulting with Dentalbehandlungen. With Dentalbehandlungen as well known partial materials, in particular amalgam, are used, which exhibit a high toxicity. With individual treatment procedures e.g. when boring or sharpening these materials become into finest particles divided and to arrive over the suction apparatus from the oral cavity of the patient in the waste water. The protection of the environment and the today valid water protection regulations require a cleaning of such waste water and in particular removing all amalgamhaltiger connections. For this purpose centrifuges are today already used, in which the heavy amalgam particles are out-centrifuged. These centrifuges are however in several respects unsatisfactory. The particle size of the sanded off Dentalwerkstoffe lies in the My-range, so that these particles as well as the water form a suspension, which can be not completely separated also at high numbers of revolutions in the centrifuge. On the other hand the centrifuges cause an unpleasant noise and take relatively much place in practice of the dentist in requirement. It is therefore a task of the invention to create a procedure and a device the entrance kind mentioned with which the cleaning of the waste water cannot to be improved and which complex installations require. This task is solved with a procedure with the characteristics from requirement 1 and with a device with the characteristics from requirement 2. The procedure proceeds from the realization that the finest particles of the Dentalwerkstoffe have the characteristic to wrap itself in protein connections e.g. blood or saliva so that the particle diameter is increased. These particles can be out-filtered now in particularly simple way in different filter layers. With that so far admitted cleaning by centrifugation of the tendency of wrapping finest parts in protein connections almost one worked against, so that finest particles were contained in the waste water also after the centrifuge still. The invention takes advantage of the far realization that the silver and mercury ions contained in the Dentalwerkstoffen have a strongly disinfecting effect. For this reason the ion exchanger forms a further stage in the purification process, so that in the preceding Sedimentier and filter stages a sufficient disinfection is ensured. A smell formation by bacterial influences does not arise therefore. The separator is effective over the following procedures: Separation of air and waste water? Rough sedimentation? Fine sedimentation? Rough filtration? Occlusion? Cementation? Fine filtration and? Ion exchange. Due to the extraordinary refinement of a part of the resulting metals a certain portion goes into solution, which most simply by cementation can be converted and separated. The structure of the separator is in such a manner that, except in the first chamber, no violent movement in the liquid arises. A particularly simple structure of the device can be achieved, if the filter layers are arranged as vertical partitions in a housing and partition in sections the housing. The vertical filter layers are flowed through evenly in such a manner on the whole housing cross section, so that a continuous flow of the waste water is ensured. Since the filter layers exceed over the waste water mirror, in the Sedimentierkammern particles also swimming are stopped. Depending upon the desired capacity of the device the housing cross section can be changed. In order to increase the filter surface of the fine filtration, the filter surfaces from cotton wool, felt or such a thing also S can be put foermig between the side panels of the housing. The tightness of the filter material, which is thickness of felt etc. in such a way co-ordinated that on the one hand clarifying of the liquid up to only completely weak turbidity is guaranteed, and on the other hand the permeability is nevertheless so high that a transfer of the last filter layer does not take place. If the housing is lockable by a cover and if between the top sides of the filter layers and the cover a gap is present for the formation of an exhaust air duct, the likewise sucked in exhaust air can pass the device freely, without an

unwanted positive pressure arises. In the exhaust air duct a chicanery is preferably built, in order to remove and to one of the filter chambers supply if necessary drug along waste water droplets from the air flow. A particularly favourable filter effect is obtained, if the filter layers from a porous foam material are manufactured. Such foam materials, for example from plastic material, are available in different wall thicknesses and refinement. The foam material has a sufficient mechanical stability, in order to form without additional supporting layer a sturdy partition in the housing. The internal surface of such foam materials is extraordinarily large, with which a good filter effect is reached. Of course the filter layers could be manufactured in addition, from another material. E.g. porous bodies from glass, ceramic(s), graphite etc. would be conceivable. The filter means in the tiefenfilter is preferably a textiles synthetic material, as for example cotton cotton wool or felt. At this fiber raw ore also finest particles are angelagert and removed in such a way from take-off from water Rome. In addition, as loose filter material alternative materials would be e.g. loose pouring from sand, blowing clay/tone etc. conceivably. A particularly favourable deposit of heavy particles can be caused, if the housing exhibits one behind the other three Sedimentierkammern, whereby the filter layer is lower trained between first and second Sedimentierkammer as the overflowing letting stossweise of resulting, larger waste water quantities than the remaining filter layers. With the Dentalbehandlung resulting liquid quantity can change at short notice, so that the first Sedimentierkammer suddenly larger quantities can be supplied. In order to ensure a continuous current is it appropriately to make an overflowing possible from first into the second Sedimentierkammer. Thus the separation capacity is not substantially affected. The two following Sedimentierkammern without overflow possibility ensure still a sufficient separation of the heavy particles. Even if the discharge of the Speifontaeene at the treatment chair is to go through the Amalgamfaenger, is to be provided by a lever contact under the rinse water glass and a regulation of the supply of sink for as small respectable shortcontinuing an waste water accumulation as possible. If suction power is over the accumulation because of waste water, so that the last chamber is on the average little filled and so practically the whole liquid level difference between entrance and exit of the device is available, the durchflussleistung will be largest. For the improvement of the depth filter effect the device exhibits preferably two depth filter chambers, whereby in flow direction the second chamber is filled with finer filter means than the first chamber. Practically no firm particles arrive in such a manner more into the ion exchanger. In the ion exchanger in particular silver and mercury ions are removed. This preferably takes place via the use of Thiol -, thiourea or Isothiuronium Ionenaustauschern or chemically similarly working exchangers. A remark example of the invention is represented and is described below more exactly in the design. The only figure shows a cross section by a device according to invention parallel to the flow direction. The housing 1, which can be manufactured for example from plastic material, has a rectangular sketch. This housing is divided by the filter layers ä to 5f into individual chambers. The filter layers are arranged parallel to each other and push laterally and at the soil positively to the housing. The housing 1 can be locked with a cover 2 hermetically, by which an inlet 3 and a derivative 4 are led. Preferably the device is trained in such a way that the inlet and the derivative are firmly with the cover 2 connected. For the replacement of the filter then a new housing 1 with unspent filter layers needs to be only attached to the cover 2. This construction is particularly well suitable for the reprocessing of the resulted metals. The whole arrangement can be installed in addition patient near, where the largest part of the sedimentierenden particles results. Clogging inlets is practically excluded thereby. All filter layers exceed over the waste

water mirror 10. Between the top side of the individual filter layers and the cover 2 a gap remains, so that a continuous exhaust air duct 11 is formed. In this exhaust air duct a chicanery 12 is inserted, in order to catch and to one of the chambers supply drug along droplets. This chicanery preferably consists of one on the lower surface of the cover 2 fastened wall section, which projects between two filter layers into a chamber. The wall section can be thereby for his part a filter layer. The inlet 3 is preferably something curved trained in the housing inside, so that the sucked in waste water is directed not directly against the first chamber, but against a side panel, where it reflects. Thus a too large turbulence in the first Sedimentierkammer  $\tilde{a}$  is prevented. In the represented remark example the filter layers  $\tilde{a}$ , 5b and 5c limit the three Sedimentierkammern  $\tilde{a}$ , 6b and 6c. The filter layer  $\tilde{a}$  is somewhat lower designed than the remaining filter layers, in order to make an overflowing possible stossweise of resulting waste water. The filter layers 5c, 5d and  $\tilde{e}$  limit the two depth filter chambers 7a and 7b, which are filled by fine quality with filter cotton wool  $\tilde{a}$  by middle and 8b. Finally the two filter layers  $\tilde{e}$  and 5f limit still another chamber, which is filled with ions an exchanging material completely. Suitable materials for eliminating the silver and mercury ions are already well-known and common. It concerns ion exchanger resins, which can be filled in granulates form into the chamber. Since the separation capacity of the individual filter stages is exhausted after a certain customs time, the device must be periodically exchanged. The maximum lifetime of a filter device can be determined empirically. Optical, mechanical or electrical means, which indicate, would be in addition, conceivable that the filter capacity of a device is exhausted. In the represented remark example a probe 14 is represented, with whose assistance for example by electrical resistance test the purity of the waste water in the third Sedimentierkammer 6c can be determined. The last filter layer is preferably highest. The return pipe 4 in the last chamber is enough to deep against the soil. The exhaust has to run at the end of a treatment still further, in order to empty up to the next treatment the whole container as to a large extent as possible by all walls and filters through. A transparent pipe or such a thing at the exit permits to see the exhaustion of the filter. After the experience and dependent on the kind of the implemented Dentalarbeiten it is simpler to replace the housing simply after 3 to 4 months. Depending upon the make of the treatment chair and its building method the device could be built also as cartridge. For the used housings cover stands for order for transport for processing, in order to be able to lock it after careful decanting of the supernatant liquid liquid. In the enterprise the device according to invention has the following function: By way of the suction apparatus the waste water is supplied to the housing by the inlet 3. The waste water sits down usually together from a mixture of tap water, blood, saliva, as well as firm particles from zahnschmelz, amalgam or gold. The waste water partly arrives also in the form of foam or aerosol into the housing. For this reason the level is very different in the first Sedimentierkammer  $\tilde{a}$ , so that partly overflowing in direction of arrow C takes place into the second Sedimentierkammer 6b. In the first Sedimentierkammer drop rough particles and form at the soil a deposit 15. Swimming particles or foam 16 on the surface by the filter layer  $\tilde{a}$  one holds back. The waste water flows essentially evenly into direction of arrow A by the filter layer  $\tilde{a}$  into the second Sedimentierkammer 6b. Likewise sucked in air flows into direction of arrow B by the exhaust air duct 11. Already in the first filter layer  $\tilde{a}$  a majority that particle is caught, which was not sedimentiert in the first chamber. A further sedimentation and/or filtration takes place in the Sedimentierkammern 6b and 6c and/or in the filter layers 5b and 5c. Also if necessary still existing swimming particles are held back in the second and third Sedimentierkammer. In the exhaust air contained droplets

are caught by the chicanery 12 and drip into the third Sedimentierkammer 6c. Also after passing the Sedimentierkammern the waste water forms still another colloid system, in which finest heavy metal particles are contained. These are separated in the depth filter chambers 7a and 7b, by settling at the cotton wool fibers. After passing the tiefenfilter heavy metals are present practically only in the ion or molecular range. The distance of the silver and mercury ions takes place via the ion exchanger material 9 between the two filter layers e and 5f. The strongly disinfecting effect of these ions affects itself in the device favourably, as practically no bacterial cultures can form. The waste water is sucked in together with the now relatively dry exhaust air by the deeply down-handing derivative 4 and supplied to the sewerage system. The level control would be possible also with an overflow pipe or by suitable arrangement of the discharge pipe 4. Into an additional filter chamber e.g. copper turnings could be filled. Thus still existing solved quantities of mercury and silver can be separated by cementation. Also an electrolytic separation of this particles would be conceivable.



③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

23.04.87 CH 1590/87

⑦1 Anmelder:

Eck, Marcel Robert, Dr.med.dent., Goldach, CH

⑦4 V rtreter:

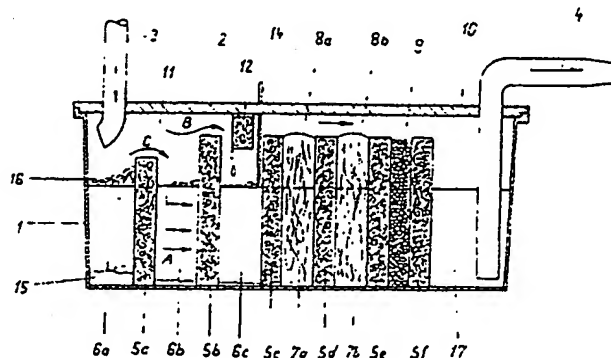
Reinhard, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Skuhra, U.,  
Dipl.-Ing.; Weise, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000  
München

⑦2 Erfinder:

Eck, Marcel Robert, Dr.med.dent., Goldach, CH; Eck,  
Robert, Rorschacherberg, CH

⑤4 V rfahren und Vorrichtung zum Reinigen der bei Dentalbehandlungen anfallenden Abwässer

Die Vorrichtung besteht aus einzelnen Kammern, die im Innern eines Gehäuses (1) durch Filterschichten (5a-5f) begrenzt werden. Die Filterschichten bestehen vorzugsweise aus einem porösen Material. In Sedimentierkammern (6a, 6b, 6c) werden schwere Teilchen abgelagert bzw. schwimmende Teilchen zurückgehalten. Feinste Teilchen werden in Tiefenfiltern (7a, 7b) abgelagert, welche mit losem Filtermaterial gefüllt sind. Als letzte Stufe durchströmen die Abwässer eine Kammer, die mit einem Ionenaustauscher-Material gefüllt ist. Auf diese Weise bleibt die desinfizierende Wirkung der vorhandenen Quecksilber- und Silber-Ionen bis zum Schluß vorhanden.



1. Verfahren zum Reinigen der bei Dentalbehandlungen anfallenden Abwässer, dadurch gekennzeichnet, dass diese zuerst wenigstens einer Sedimentierkammer zum Abscheiden schwerer Partikel zugeführt werden, dass die Abwässer anschliessend wenigstens eine Filterschicht und nachfolgend wenigstens eine Ionen-Austauscherschicht durchströmen und/oder elektrolytisch behandelt werden.
2. Vorrichtung zum Reinigen der bei Dentalbehandlungen anfallenden Abwässer, dadurch gekennzeichnet, dass sie mehrere durch einzelne Filterschichten (5) gebildete Kammern (6, 7) aufweist, durch welche die Abwässer in Reihe durchleitbar sind, dass wenigstens eine Kammer (6) als Sedimentierkammer ausgebildet ist, dass wenigstens eine nachfolgende Kammer (7) zur Bildung eines Tiefenfilters mit einem losen Filtermittel (8) gefüllt ist, und dass wenigstens eine dem Tiefenfilter nachfolgende oder vorhergehende Kammer mit einem Ionen austauschenden Material (9) gefüllt ist, und/oder als elektrolytische Kammer ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterschichten (5a-5f) als etwa vertikale Trennwände in einem Gehäuse (1) angeordnet sind und das Gehäuse abschnittsweise unterteilen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse durch einen Deckel (2) verschliessbar ist, und dass zwischen den Oberseiten der Filterschichten und dem Deckel ein Zwischenraum zur Bildung eines Abluftkanals (11) vorhanden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Abluftkanal wenigstens eine Schikane (12) zum Abfangen von Tröpfchen eingebaut ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterschichten aus porösem Schaumstoff gefertigt sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermittel (8) im Tiefenfilter ein textiles Fasermaterial ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) hintereinander drei Sedimentierkammern (6a, 6b, 6c) aufweist, wobei die Filterschicht (6a) zwischen erster und zweiter Sedimentierkammer zum Ueberlaufenlassen stossweise anfallender, grösserer Abwassermengen niedriger ausgebildet ist als die übrigen Filterschichten.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse wenigstens zwei Tiefenfilter-Kammern (7a, 7b) aufweist, und dass die in Durchströmrichtung zweite Kammer (7b) mit feinerem Filtermaterial gefüllt ist als die erste Kammer.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ionen austauschende Material vom Thiol-, Thioharnstoff- oder Isothiuronium-Typ oder einem chemisch ähnlich reagierenden Typ ist.
11. Vorrichtung zum Reinigen der bei Dentalbehandlungen anfallenden Abwässer, dadurch gekennzeichnet, dass sie mehrere durch einzelne Filterschichten (5) gebildete Kammern (6, 7) aufweist, durch welche die Abwässer in Reihe durchleitbar

2  
sind, dass wenigstens eine Kammer (6) als Sedimentierkammer ausgebildet ist, dass wenigstens eine nachfolgende Kammer (7) zur Bildung eines Tiefenfilters mit einem losen Filtermittel (8) gefüllt ist, und dass wenigstens eine dem Tiefenfilter nachfolgende oder vorhergehende Kammer für die Zementation von Metallpartikeln im Abwasser mit Metallspänen gefüllt ist, die eine grössere Affinität zum Sauerstoff aufweisen als die abzuscheidenden Partikel.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und auf eine Vorrichtung zum Reinigen der bei Dentalbehandlungen anfallenden Abwässer. Bei Dentalbehandlungen werden bekanntlich teilweise Werkstoffe, insbesondere Amalgame, verwendet, die eine hohe Toxizität aufweisen. Bei einzelnen Behandlungsvorgängen wie z.B. beim Bohren oder Schleifen werden diese Werkstoffe in feinste Partikel unterteilt und gelangen über die Absaugvorrichtung aus der Mundhöhle des Patienten ins Abwasser.

Der Schutz der Umwelt und die heute gültigen Gewässerschutzbestimmungen erfordern eine Reinigung derartiger Abwässer und insbesondere ein Entfernen aller amalgamhaltiger Verbindungen. Zu diesem Zweck werden heute bereits Zentrifugen eingesetzt, in denen die schweren Amalgam-Partikel auszentrifugiert werden. Diese Zentrifugen sind jedoch in mehrfacher Hinsicht unbefriedigend. Die Teilchengrösse der abgeschliffenen Dentalwerkstoffe liegt im My-Bereich, so dass diese Teilchen zusammen mit dem Wasser eine Suspension bilden, die auch bei hohen Drehzahlen in der Zentrifuge nicht restlos getrennt werden kann. Andererseits verursachen die Zentrifugen ein unangenehmes Geräusch und nehmen verhältnismässig viel Platz in der Praxis des Zahnarztes in Anspruch.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der Eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen die Reinigung der Abwässer verbessert werden kann und welche keine aufwendigen Installationen erfordern. Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 und mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 2 gelöst.

Das Verfahren geht von der Erkenntnis aus, dass die feinsten Partikel der Dentalwerkstoffe die Eigenschaft haben, sich in Eiweissverbindungen wie z.B. Blut oder Speichel einzuhüllen, so dass der Partikeldurchmesser vergrössert wird. Diese Partikel lassen sich nun auf besondere einfache Weise in verschiedenen Filterschichten ausfiltrieren. Bei der bisher bekannten Reinigung durch Zentrifugieren wurde der Tendenz der Einhüllung feinsten Teile in Eiweissverbindungen geradezu entgegengewirkt, so dass feinste Partikel auch nach der Zentrifuge noch im Abwasser enthalten waren. Die Erfindung macht sich weiter die Erkenntnis zunutze, dass die in den Dentalwerkstoffen enthaltenen Silber- und Quecksilber-Ionen eine stark desinfizierende Wirkung haben. Aus diesem Grund bildet der Ionenaustauscher eine weitere Stufe im Reinigungsprozess, so dass in den vorausgehenden Sedimentier- und Filterstufen eine ausreichende Desinfektion gewährleistet ist. Eine Geruchsbildung durch bakterielle Einflüsse tritt daher nicht auf.

Der Abscheider ist über folgende Vorgänge wirksam:

- Separation von Luft und Abwasser
- Grobsedimentation

- Feinsedimentation
- Grobfiltration
- Occlusion
- Zementation
- Feinfiltration und
- Ionenaustausch.

Infolge der ausserordentlichen Feinheit eines Teils der anfallenden Metalle geht ein gewisser Anteil in Lösung, der am einfachsten durch Zementation umgesetzt und abgeschieden werden kann.

Der Aufbau des Abscheiders ist derart, dass, ausser in der ersten Kammer, keine heftige Bewegung in der Flüssigkeit auftritt.

Ein besonders einfacher Aufbau der Vorrichtung kann erreicht werden, wenn die Filterschichten als etwa vertikale Trennwände in einem Gehäuse angeordnet sind und das Gehäuse abschnittsweise unterteilen. Die vertikalen Filterschichten werden derart auf dem ganzen Gehäusequerschnitt gleichmässig durchströmt, so dass ein kontinuierlicher Durchfluss der Abwässer gewährleistet ist. Da die Filterschichten über den Abwasserspiegel hinausragen, werden in den Sedimentierkammern auch schwimmende Partikel aufgehalten. Je nach der gewünschten Kapazität der Vorrichtung kann der Gehäusequerschnitt verändert werden.

Um die Filterfläche der Feinfiltration zu vergrössern, können die Filterflächen aus Watte, Filz oder dergleichen auch S-förmig zwischen die Seitenwände des Gehäuses gelegt werden. Die Dichtigkeit des Filtermaterials, die Dicke der Filze usw. sind so abgestimmt, dass einerseits die Klärung der Flüssigkeit bis zu nur noch ganz schwacher Trübung sichergestellt ist, und andererseits die Durchlässigkeit doch so hoch ist, dass ein Ueberströmen der letzten Filterschicht nicht stattfindet.

Wenn das Gehäuse durch einen Deckel verschliessbar ist und wenn zwischen den Oberseiten der Filterschichten und dem Deckel ein Zwischenraum zur Bildung eines Abluftkanals vorhanden ist, kann die ebenfalls angesaugte Abluft die Vorrichtung frei passieren, ohne dass ein unerwünschter Ueberdruck auftritt. Im Abluftkanal wird vorzugsweise eine Schikane eingebaut, um allenfalls mitgerissene Abwassertröpfchen aus dem Luftstrom zu entfernen und einer der Filterkammern zuzuführen.

Eine besonders vorteilhafte Filterwirkung wird erzielt, wenn die Filterschichten aus einem porösen Schaumstoff gefertigt sind. Derartige Schaumstoffe, beispielsweise aus Kunststoffmaterial, sind in verschiedenen Wandstärken und Feinheiten erhältlich. Der Schaumstoff hat eine ausreichende mechanische Stabilität, um ohne zusätzliche Stützschicht eine stabile Trennwand im Gehäuse zu bilden. Die innere Oberfläche derartiger Schaumstoffe ist ausserordentlich gross, womit eine gute Filterwirkung erreicht wird. Selbstverständlich könnten die Filterschichten aber auch aus einem anderen Material gefertigt sein. Denkbar wären z.B. poröse Körper aus Glas, Keramik, Graphit usw. Das Filtermittel im Tiefenfilter ist vorzugsweise ein textiles Fasermaterial, wie beispielsweise Baumwollwatte oder Filz. An diesem Faserhaufwerk werden auch feinste Teilchen angelagert und so aus dem Abwasserstrom entfernt. Als loses Filtermaterial wären aber auch alternative Stoffe wie z.B. lose Schüttungen aus Sand, Blähton usw. denkbar.

Eine besonders vorteilhafte Ablagerung schwerer Teilchen kann bewirkt werden, wenn das Gehäuse hintereinander drei Sedimentierkammern aufweist, wobei

die Filterschicht zwischen erster und zweiter Sedimentierkammer zum Ueberlaufenlassen stossweise anfallender, grösserer Abwassermengen niedriger ausgebildet ist als die übrigen Filterschichten. Die bei der Denalbehandlung anfallende Flüssigkeitsmenge kann sich kurzfristig verändern, so dass der ersten Sedimentierkammer plötzlich grössere Mengen zugeführt werden können. Um eine kontinuierliche Strömung zu gewährleisten ist es daher zweckmässig, ein Ueberlaufen aus der ersten in die zweite Sedimentierkammer zu ermöglichen. Dadurch wird die Trennkapazität nicht wesentlich beeinflusst. Die beiden nachfolgenden Sedimentierkammern ohne Ueberlaufmöglichkeit gewährleisten immer noch ein ausreichendes Trennen der schweren Partikel.

Soll auch der Abfluss der Speifontäne am Behandlungsstuhl durch den Amalgamfänger gehen, ist durch einen Hebelkontakt unter dem Spülwasserglas und eine Regelung des Spülbeckenzuflusses für einen möglichst kleinen resp. kurzdauernden Abwasseranfall zu sorgen.

Wenn die Absaugleistung über dem Anfall an Abwasser liegt, so dass die letzte Kammer im Mittel wenig gefüllt ist und so praktisch die ganze Flüssigkeitsniveaudifferenz zwischen Ein- und Ausgang der Vorrichtung zur Verfügung steht, wird die Durchflussleistung am grössten sein.

Zur Verbesserung der Tiefenfilter-Wirkung weist die Vorrichtung vorzugsweise zwei Tiefenfilterkammern auf, wobei die in Durchströmrichtung zweite Kammer mit feinerem Filtermittel gefüllt ist als die erste Kammer. Derart gelangen praktisch keine festen Partikel mehr in den Ionenaustauscher. Im Ionenaustauscher werden insbesondere Silber- und Quecksilber-Ionen entfernt. Dies erfolgt vorzugsweise durch die Verwendung von Thiol-, Thioharnstoff- oder Isothiuronium-Ionenaustauschern oder chemisch ähnlich wirkender Austauscher.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachstehend genauer beschrieben. Die einzige Figur zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Vorrichtung parallel zur Durchströmrichtung. Das Gehäuse 1, das beispielsweise aus Kunststoffmaterial gefertigt sein kann, hat einen etwa rechteckigen Grundriss. Dieses Gehäuse ist durch die Filterschichten 5a bis 5f in einzelne Kammern unterteilt. Die Filterschichten sind parallel zueinander angeordnet und stossen seitlich und am Boden formschlüssig an das Gehäuse. Das Gehäuse 1 kann mit einem Deckel 2 hermetisch verschlossen werden, durch den eine Zuleitung 3 und eine Ableitung 4 geführt sind. Vorzugsweise wird die Vorrichtung so ausgebildet, dass die Zuleitung und die Ableitung fest mit dem Deckel 2 verbunden sind. Zum Auswechseln des Filters braucht dann lediglich ein neues Gehäuse 1 mit unverbrauchten Filterschichten an den Deckel 2 angeschlossen zu werden. Diese Konstruktion ist besonders gut geeignet für die Wiederaufbereitung der angefallenen Metalle. Die ganze Anordnung lässt sich ausserdem patientennah installieren, wo der grösste Teil der sedimentierenden Partikel anfällt. Ein Verstopfen von Zuleitungen wird dadurch praktisch ausgeschlossen.

Sämtliche Filterschichten ragen über den Abwasserspiegel 10 hinaus. Zwischen der Oberseite der einzelnen Filterschichten und dem Deckel 2 verbleibt ein Zwischenraum, so dass ein durchgehender Abluftkanal 11 gebildet wird. In diesem Abluftkanal ist eine Schikane 12 eingebaut, um mitgerissene Tröpfchen aufzufangen und einer der Kammern zuzuführen. Diese Schikane besteht vorzugsweise aus einem auf der Unterseite des Deckels



2 befestigten Wandabschnitt, der zwischen zwei Filterschichten in eine Kammer hineinragt. Der Wandabschnitt kann dabei seinerseits eine Filterschicht sein.

Die Zuleitung 3 ist im Gehäuseinnern vorzugsweise etwas gekrümmt ausgebildet, so dass das angesaugte Abwasser nicht direkt gegen die erste Kammer, sondern gegen eine Seitenwand gerichtet wird, wo es abprallt. Dadurch wird eine zu grosse Turbulenz in der ersten Sedimentierkammer 6a verhindert.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel begrenzen die Filterschichten 5a, 5b und 5c die drei Sedimentierkammern 6a, 6b und 6c. Die Filterschicht 5a ist etwas niedriger ausgebildet als die übrigen Filterschichten, um ein Ueberlaufen stossweise anfallender Abwässer zu ermöglichen. Die Filterschichten 5c, 5d und 5e begrenzen die beiden Tiefenfilterkammern 7a und 7b, die mit Filterwatte 8a von mittlerer und 8b von feiner Qualität gefüllt sind. Schliesslich begrenzen die beiden Filterschichten 5e und 5f noch eine Kammer, welche vollständig mit einem Ionen austauschenden Material gefüllt ist.

Geeignete Materialien zum Eliminieren der Silber- und Quecksilber-Ionen sind bereits bekannt und gebräuchlich. Es handelt sich um Ionenaustauscher-Harze, die in Granulatform in die Kammer gefüllt werden können.

Da die Trennkapazität der einzelnen Filterstufen nach einer bestimmten Gebrauchszeit erschöpft ist, muss die Vorrichtung periodisch ausgetauscht werden. Die maximale Lebenszeit einer Filtervorrichtung kann empirisch ermittelt werden. Denkbar wären aber auch optische, mechanische oder elektrische Mittel, welche anzeigen, dass die Filterkapazität einer Vorrichtung erschöpft ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Sonde 14 dargestellt, mit deren Hilfe beispielsweise durch elektrische Widerstandsmessung die Reinheit der Abwässer in der dritten Sedimentierkammer 6c ermittelt werden kann.

Die letzte Filterschicht ist vorzugsweise am höchsten. Die Absaugleitung 4 in der letzten Kammer reicht bis tief gegen den Boden. Die Absaugung hat am Ende einer Behandlung noch weiter zu laufen, um bis zur nächsten Behandlung den ganzen Behälter durch alle Wände und Filter hindurch möglichst weitgehend zu leeren.

Ein durchsichtiges Rohrstück oder dergleichen am Ausgang erlaubt, die Erschöpfung des Filters zu sehen. Nach der Erfahrung und abhängig von der Art der ausgeführten Dentalarbeiten ist es einfacher, das Gehäuse einfach nach 3 bis 4 Monaten auszuwechseln.

Je nach dem Fabrikat des Behandlungsstuhls und seiner Bauweise könnte die Vorrichtung auch als Patrone gebaut werden.

Für die gebrauchten Gehäuse stehen Deckel zur Verfügung für den Transport zur Aufarbeitung, um sie nach sorgfältigem Dekantieren der überstehenden Flüssigkeit flüssigkeitsdicht verschliessen zu können.

Im Betrieb hat die erfindungsgemässe Vorrichtung folgende Funktion: Ueber die Absaugvorrichtung werden die Abwässer durch die Zuleitung 3 dem Gehäuse zugeführt. Die Abwässer setzen sich in der Regel zusammen aus einer Mischung von Leitungswasser, Blut, Speichel, sowie festen Partikeln aus Zahnschmelz, Amalgam oder Gold. Teilweise gelangen die Abwässer auch in der Form von Schaum oder Aerosol in das Gehäuse. Aus diesem Grund ist der Pegelstand in der ersten Sedimentierkammer 6a sehr unterschiedlich, so dass teilweise ein Ueberlaufen in Pfeilrichtung C in die zweite Sedimentierkammer 6b stattfindet. In der ersten Sedimentierkammer sinken grobe Partikel ab und bil-

den am Boden eine Ablagerung 15. Schwimmende Partikel oder Schaum 16 wird auf der Oberfläche durch die Filterschicht 5a zurückgehalten. Das Abwasser strömt im wesentlichen gleichmässig in Pfeilrichtung A durch die Filterschicht 5a in die zweite Sedimentierkammer 6b. Die ebenfalls angesaugte Luft strömt in Pfeilrichtung B durch den Abluftkanal 11.

Bereits in der ersten Filterschicht 5a wird ein Grossteil derjenigen Partikel aufgefangen, welche in der ersten Kammer nicht sedimentiert wurden. Eine weitere Sedimentation bzw. Filtration findet in den Sedimentierkammern 6b und 6c bzw. in den Filterschichten 5b und 5c statt. Auch allenfalls noch vorhandene schwimmende Partikel werden in der zweiten und dritten Sedimentierkammer zurückgehalten. In der Abluft enthaltene Tröpfchen werden durch die Schikane 12 aufgefangen und tropfen in die dritte Sedimentierkammer 6c.

Auch nach dem Passieren der Sedimentierkammern bildet das Abwasser noch ein Kolloid-System, in dem feinste Schwermetall-Partikel enthalten sind. Diese werden in den Tiefenfilterkammern 7a und 7b ausgeschieden, indem sie sich an den Wattfasern ablagern. Nach dem Passieren der Tiefenfilter sind Schwermetalle praktisch nur im Ionen- oder Molekularbereich vorhanden.

Die Entfernung der Silber- und Quecksilber-Ionen erfolgt durch das Ionen-Austauschermaterial 9 zwischen den beiden Filterschichten 5e und 5f. Die stark desinfizierende Wirkung dieser Ionen wirkt sich in der Vorrichtung vorteilhaft aus, indem sich praktisch keine Bakterienkulturen bilden können.

Die Abwässer werden zusammen mit der nun relativ trockenen Abluft von der tief herabreichenden Ableitung 4 angesaugt und der Abwasserkanalisation zugeführt.

Die Niveauregulierung wäre auch mit einem Ueberlaufrohr oder durch geeignete Anordnung des Abflussrohres 4 möglich. In eine zusätzliche Filterkammer könnten z.B. Kupferdrehspäne gefüllt werden. Damit können noch vorhandene gelöste Mengen von Quecksilber und Silber durch Zementation abgeschieden werden. Auch eine elektrolytische Abscheidung dieser Partikel wäre denkbar.



- Leerseite -

3813264

Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

C 02 F 1/00  
20. April 1988  
10. November 1988

